



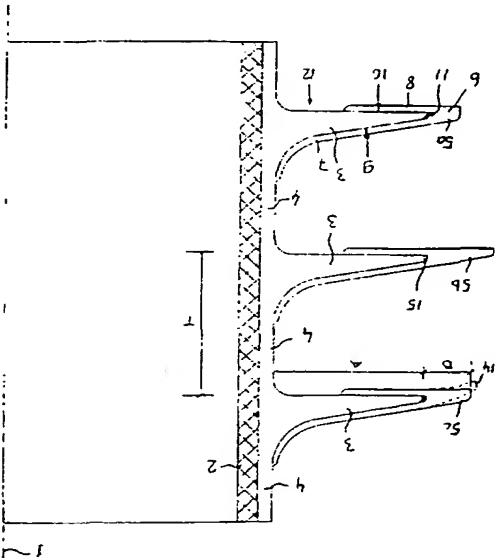
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizentsch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

**12** PATENTSCHRIFT A5

<b>21</b> Gesuchsnummer:	01615/95	<b>73</b> Inhaber:	Cellpack AG, Zentralstrasse 17, 5610 Wohlen AG (CH)
<b>22</b> Anmeldungsdatum:	01.06.1995	<b>72</b> Erfinder:	Schmuck, Frank, Dr., Hagglingen (CH) Pilling, Jürgen, Dr., Spitzkunnersdorf (DE) Zingg, Arnold, Willmergen (CH)
<b>24</b> Patent erteilt:	15.06.2000	<b>74</b> Vertreter:	E. Blum & Co. Patentanwälte, Am Vorderberg 11, 8044 Zürich (CH)
<b>45</b> Patentschrift veröffentlicht:	15.06.2000		

**54** Isolator für Hochspannungsanlagen.

**57** Der Isolator umfasst einen im Wesentlichen zylindrischen Grundkörper (2, 3, 4) mit aussen liegenden Schirmen (3). Auf die Schirme (3) sind Verlängerungselemente (5a, 5b, 5c) aufgebracht. Die Verlängerungselemente (5a, 5b, 5c) sind elastische, ringförmige Elemente, die unter Dehnung über den Grundkörper gezogen und auf die Schirme aufgesetzt werden können. Dadurch wird es möglich, bei gleichbleibendem Grundkörper, die Grösse, Form und Beschaffenheit der Schirme zu variieren und den jeweiligen Anforderungen anzupassen.



## B schreibung

Die Erfindung betrifft einen Isolator für Hochspannungsanlagen gemäss dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Isolatoren dieser Art werden unter anderem als isolierende Stützen, grössere Kabelaendverschlüsse oder als Gehäuse für Wandler, Durchführungen oder Schalter verwendet. Ein Beispiel für einen solchen Isolator ist in CH 630 485 beschrieben.

Zur Erhöhung des Kriechwegs sind die Isolatoren in der Regel mit Schirmen versehen, welche sich als radial umlaufende Rippen entlang der Aussenseite erstrecken. Form, Grösse, Abstand und Material der Rippen sind dabei der jeweiligen Anwendung anzupassen. Dies macht die Herstellung der Isolatoren verhältnismässig teuer, da eine grosse Zahl verschiedener Gussformen für die Rippen zur Verfügung stehen muss. Insbesondere wenn alle Rippen aus einem Stück gegossen werden, ist dies von grossem Nachteil.

Zur Umgehung dieses Problems wurde in CH 659 907 vorgeschlagen, die Rippen als Profilstreifen auszubilden, der spiralförmig um einen zylindrischen Trägerkörper gewickelt wird. Dies ist jedoch herstellungstechnisch recht aufwendig und limitiert, fernere die Materialien, aus denen die Rippen geformt werden können.

Es stellt sich deshalb die Aufgabe, einen Isolator der eingangs genannten Art bereitzustellen, der die Nachteile mindestens teilweise vermeidet und dennoch einfach herzustellen ist. Diese Aufgabe wird vom Isolator bzw. dem Herstellungsverfahren gemäss den unabhängigen Patentansprüchen erfüllt.

Der Isolator weist also einerseits einen Grundkörper auf, der bereits mit Schirmen ausgerüstet ist. Auf mindestens einen Teil der Schirme sind nun Verlängerungselemente aufgesetzt, die den Schirmdurchmesser vergrössern. Dadurch wird es möglich, durch Wahl der Verlängerungselemente die Form, Grösse und das Material der Schirtoberfläche mindestens teilweise zu wählen und Isolatoren mit verschiedenen Schirmtypen anzubieten, ohne dass der Grundkörper geändert werden muss. Soll die Schirmform geändert werden, ist lediglich das Formwerkzeug für die Verlängerungselemente anzupassen – die Form des Grundkörpers kann unverändert bleiben. Als Grundkörper kann ein konventioneller Isolator mit Schirmen verwendet werden, je nach Anforderungen kann ein Teil der Schirme oder alle Schirme bei der Herstellung oder nachträglich mit den Verlängerungselementen versehen werden.

Vorzugsweise handelt es sich bei den Verlängerungselementen um elastische Ringe, die unter Dehnung über den Grundkörper gezogen und auf den jeweiligen Schirm aufgesetzt werden. Damit wird die Herstellung des Isolators vereinfacht. Dabei sollen die Verlängerungselemente so dimensioniert sein, dass sie in ihrem aufgesetzten Zustand etwas gedehnt sind, sodass sie einen guten Sitz haben. Zur Verbesserung der Verbindung zwischen Verlängerungselementen und Schirmen kann ein geeigneter Haftvermittler eingesetzt werden.

Die Verlängerungselemente können aus einem anderen Material als die Schirme des Grundkörpers sein, da sie in der Regel weniger hohe Anforderungen bezüglich ihrer Giessbarkeit und Entformbarkeit erfüllen müssen. Insbesondere kann das Material der Verlängerungselemente so gewählt werden, dass eine höhere Kriechstromfestigkeit und/oder verbesserte hydrophobe Eigenschaften erreicht werden. Weitere Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren. Darin zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt durch einen erfindungsge-mässen Isolator und  
Fig. 2 ein Herstellungswerkzeug für ein Verlängerungselement.

Der Grundaufbau einer Ausführung der Erfindung kann der Fig. 1 entnommen werden. Diese Figur zeigt einen Längsschnitt durch einen Hohlisolator. Da der Isolator im Wesentlichen rotations-symmetrisch um seine Längsachse 1 aufgebaut ist, wird in Fig. 1 nur die linke Hälfte der Schnittzeichnung dargestellt.

Die vorliegende Ausführung der Erfindung umfasst ein Rohr 2, auf dessen Aussenseite ein Isoliermantel 3, 4 aufgebracht ist. Das Rohr 2 und der Isoliermantel 3, 4 bilden zusammen den im Wesentlichen zylindrischen Grundkörper des Isolators und entsprechen in ihrem Aufbau einem konventionellen Hohlisolator und können auch ohne die weiteren unter beschriebenen Verlängerungselemente verwendet werden.

Im vorliegenden Beispiel besteht das Rohr 2 aus glasfaserverstärktem Epoxidharz oder Polyester. Es weist einen Innendurchmesser von z.B. 100–500 mm und eine Wandstärke von z.B. 10–30 mm auf. Andere Dimensionierungen sind jedoch durchaus möglich.

Der Isoliermantel 3, 4 besteht aus Silikon-gummi. Er bildet die horizontal auslaufenden Schirme 3 und die vertikalen Strunkabschnitte 4 zwischen den Schirmen 3. Vorzugsweise wird er als einstückig auf das Rohr aufgegossen. Die Schirme bilden um den Grundkörper umlaufende Stege und sind in dieser Ausführung rotations-symmetrisch zur Achse 1. In der Fig. 1 sind drei solcher Schirme gezeigt. Die-se Zahl wird jedoch in der Praxis bei längeren Isolatoren wesentlich höher sein. Die Länge A der Schirme beträgt im vorliegenden Beispiel z.B. 40–50 mm, ihr Vertikalabstand T ebenfalls 40–50 mm. Andere Dimensionen sind je nach Anwendung auch möglich.

Auf den Schirmen 3 sind Verlängerungselemente 5a–5c aufgesetzt. Diese Verlängerungselemente sind aus einem elastischen Material, vorzugsweise Silikon-gummi. Im Gegensatz zu den Schirmen können dem Silikon-gummi der Verlängerungselemente jedoch vorzugsweise mehr Additive zur Verbesserung der hydrophoben Eigenschaften und/oder der Kriechstromfestigkeit zugegeben werden. Da es sich bei den Verlängerungselementen 5a–5c im Gegensatz zum Isoliermantel 3, 4 um relativ einfache

gossen, wobei ein geeignetes Gusswerkzeug in Fig. 2 dargestellt ist. Diese Figur zeigt einen vertikalen Schnitt durch das Werkzeug, wobei nur dessen linke Hälfte gezeigt wird. Es ist im Wesentlichen rotationssymmetrisch um die Achse 21 aufgebaut. Das flüssige Gussmaterial wird in einem Spalt 22 eingefüllt, der zwischen einem zentralen Teil 23, einem oberen Teil 24 und einem unteren Teil 25 gebildet wird. Zum Einfüllen des Materials sind ein Einfüllstutzen 26 und geeignete Entlüftungskanäle (nicht gezeigt) vorgesehen.

Nach dem Aushärten wird das Verlängerungselement aus dem Gusswerkzeug gelöst. Es wird mit einem geeigneten Werkzeug radial elastisch gedehnt, über den Grundkörper 2, 3, 4 gezogen und auf einem mit Haftsystern eingestrichenen Schirm 3 abgesetzt.

Wie eingangs erwähnt sind die Verlängerungselemente vorzugsweise so dimensioniert, dass sie nach dem Aufsetzen auf den Schirm immer noch elastisch gedehnt sind. Hierzu werden ihre Innendimensionen etwa 5% kleiner als die Aussendimensionen der Schirme gewählt. Dabei sollte jedoch darauf geachtet werden, dass die Verlängerungselemente nicht an den Aussenkanten 11 der Schirme anliegen, sondern dass in diesem Bereich ein kleiner Abstand 15 bestehen bleibt. Damit wird sichergestellt, dass die Schenkel 7, 8 gut an den Schirm gedrückt werden.

**Patentansprüche**

1. Isolator für Hochspannungsanlagen mit einem Grundkörper (2, 3, 4), der auf seiner Aussenseite Schirme (3) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass auf mindestens einem Teil der Schirme (3) isolierende Verlängerungselemente (5a, 5b, 5c) zur Verbesserung des Durchmessers der Schirme und somit zur axialen-Kriechwegverlängerung aufgesetzt sind.

2. Isolator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verlängerungselemente (5a, 5b, 5c) ringförmig ausgebildet sind.

3. Isolator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verlängerungselemente (5a, 5b, 5c) unter Dehnung auf die Schirme (3) aufsetzbar sind, wobei die Verlängerungselemente im aufgesetzten Zustand vorzugsweise gedehnt sind.

4. Isolator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Schirm eine Ober- und eine Unterseite (9 bzw. 10) aufweist und in einer Aussenkante (11) mündet, und dass jedes Verlängerungselement (5a, 5b, 5c) jeweils die Aussenkante (11) und mindestens teilweise die Ober- und Unterseite (9 bzw. 10) eines Schirms (3) umschliesst.

5. Isolator nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass jedes Verlängerungselement (5a, 5b, 5c) zwei Schenkel (7, 8) und einen Kopfbereich (6) aufweist, wobei der Kopfbereich (6) im Wesentlichen radial ausserhalb der Aussenkante (11) liegt und die Schenkel (7, 8) an der Ober- bzw. Unterseite (9 bzw. 10) des Schirms (3) anliegen.

6. Isolator nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der an die Unterseite (10) anliegenden

5 Spritzgussstelle handelt, werden an den Silikonummi nicht so hohe Anforderungen bezüglich der Verarbeitbarkeit und der mechanischen Stabilität gestellt. Dies vergrössert die Auswahl der möglichen Additive.

Jedes Verlängerungselement umfasst einen Kopfbereich 6 und zwei Schenkel 7, 8, wobei die Schenkel auf der Oberseite 9 bzw. der Unterseite 10 des jeweiligen Schirms 3 aufliegen und der Kopfbereich 6 radial ausserhalb der Aussenkante 11 des Schirms liegt. Es bildet somit eine radiale Verlängerung des Schirms 3 um eine Länge B von z.B. 10–30 mm. Die Wandstärke der Schenkel 7, 8 liegt z.B. bei 1–2 mm. Andere Dimensionen sind je nach Anwendung auch hier möglich.

Auf der Grenzfläche zwischen den Schirmen 3 und den Verlängerungselementen 5a–5c ist ein geeignetes Haftsystern, z.B. ein Haftvermittler, eingebracht, das den Eintritt von Feuchtigkeit verhindert.

In der in Fig. 1 gezeigten Ausführung sind drei verschiedene Typen von Verlängerungselementen 5a, 5b und 5c mit verschiedenen Längen gezeigt. In der Praxis wird jedoch pro Isolator oftmals nur ein Typ von Verlängerungselementen eingesetzt. Ferner ist es möglich, dass nicht auf jeden Schirm 3 ein Verlängerungselement aufgesetzt wird, sondern z.B. nur auf jeden zweiten oder dritten Schirm. Prinzipiell kann jedes Verlängerungselement sich auch über mehr als nur einen Schirm erstrecken, wenn es mit einem entsprechenden Profil versehen wird.

Die Form der Verlängerungselemente kann je nach Anwendung gewählt werden. So wird in Fig. 1 z.B. gestrichelt eine Ausführung 14 dargestellt, bei der das äussere Ende des Verlängerungselement nach unten abgebogen ist. Damit wird die Unterseite des Schirms besser geschützt. Die abgebrochene Form der Ausführung 14 kann z.B. durch elastische Spannungen in einem geeigneten dimensionierten Verlängerungselement erzeugt werden.

Ferner sind auch weitere Abänderungen der Form der Verlängerungselemente möglich. So können z.B. an der Unterseite der Verlängerungselemente umlaufende Rippen oder Rippen vorgesehen werden.

In der vorliegenden Ausführung erstreckt sich der obere Schenkel 7 der Verlängerungselemente über die ganze Oberseite 9 des Schirms, während sich der untere Schenkel 8 nur über einen äusseren Bereich der Unterseite 10 erstreckt. Damit wird erreicht, dass sich ein vor Witterungseinflüssen gut geschützter Bereich 12 bildet, was die Kriechströme reduziert.

Bei der Herstellung des erfindungsgemässen Isolators gemäss Fig. 1 werden zuerst der Grundkörper 2, 3, 4 und die Verlängerungselemente 5 hergestellt, indem der Isoliermantel 3, 4 auf das Rohr 2 aufgegossen wird. Hierzu wird das Rohr 2 in einer geeigneten Gussform angeordnet und die Gussform sodann mit dem Material des Isoliermantels gefüllt. Nach dem Aushärten entsteht so der Grundkörper.

Die Verlängerungselemente werden ebenfalls ge-

de Schenkel (8) sich nur über einen radial äusseren Bereich der Unterseite (10) erstreckt.

7. Isolator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (2, 3, 4) im Wesentlichen zylindrisch ist und einen hohlen Kern aufweist und/oder dass mehrere der Schirme (3) als Isoliermantel (3, 4) einstückig miteinander verbunden sind.

8. Isolator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Schirmen (3) und den Verlängerelementen (5a, 5b, 5c) ein Haftsystem angeordnet ist.

9. Isolator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nur auf einem Teil der Schirme (3) Verlängerelemente (5a, 5b, 5c) aufgesetzt sind und/oder dass zwei verschiedene Arten von Verlängerelementen (5a, 5b, 5c) auf den Schirmen (3) aufgesetzt sind.

10. Isolator nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verlängerelemente (5a, 5b, 5c) aus einem anderen Material als die Schirme (3) sind und insbesondere hydrophober sind und/oder eine grössere Kriechstromfestigkeit aufweisen als die Schirme (3).

11. Verfahren zur Herstellung eines Isolators für Hochspannungsanlagen nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Isolator-Grundkörper hergestellt wird, der auf seiner Aussenseite mehrere Schirme aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein ringförmiges Schirm-Verlängerelement gedehnt und über eine Aussenkante mindestens eines der Schirme gelegt wird.

35  
40  
45  
50  
55  
60  
65  
4

